

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Фізико-технічний факультет  
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
Радіоелектронні компоненти**

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
Освітня програма: Комп'ютерне проектування інтегральних схем  
Галузь знань: 17 Електроніка та телекомунікації  
Спеціальність: 171 Електроніка

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 12 від “30” червня 2023 р.

## Зміст

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована літератури

1. Загальна інформація про викладача і дисципліну

<b>Назва дисципліни</b>	Радіоелектронні компоненти
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти
<b>Викладач</b>	Бенько Тарас Григорович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0966637574
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:taras.benko@pnu.edu.ua">taras.benko@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Семестровий
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредитів (90 годин)
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pro">https://d-learn.pro</a>
<b>Консультації</b>	Відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному сайті кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки

### 2. Анотація до курсу

Дисципліна “Радіоелектронні компоненти” належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем “Бакалавр”, що пропонуються в рамках циклу загальної і професійної підготовки студентів за освітньою програмою. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні напрямки радіоелектроніки, які можуть використовуватись при створенні сучасних електронних засобів. Вивчення навчальної дисципліни «Радіоелектронні компоненти» дасть студентові можливість набути вміння і навички в розрахунку режимів фізичних компонентів, які використовуються в радіоелектроніці, а також набуття практичних навичок експериментального визначення їх параметрів.

Силабус навчальної дисципліни “Радіоелектронні компоненти” складений відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 171 “Електроніка”.

### 3. Мета та цілі курсу

**Мета:** сформувати у студентів сучасні практично-прикладні уявлення та знання, про:

- базові методи формування та виготовлення матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв радіоелектроніки різноманітного призначення;
- методологію інтерактивного автоматизованого проектування радіокомпонентів;
- сучасні системи автоматизованого проектування друкованих плат, їх характеристики і можливості;
- базові технології формування та виготовлення напівпровідникових інтегральних схем;
- взаємозв'язок між інтегральними приладними структурами і їх схемотехніками, структурні реалізації інтегральних елементів;
- методологію та технічні особливості створення та виготовлення компонентів радіоелектронної техніки;
- процеси у електронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання;
- конструктивно-технологічні обмеження, проектні норми, правила проектування топології функціональних пристроїв електроніки;
- технологія моделювання та проектування інтегральних мікросхем.
- конструкції та методи виготовлення друкованих плат.

**Завдання:** полягає у формуванні у студентів уявлень про фізичні та хімічні процеси, які використовуються при створенні пристроїв функціональної електроніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- сучасні методи обробки та аналізу сигналів в електронних приладах та системах;
- конструкції систем, пристроїв та компонентів електронної техніки, а також технології їх виготовлення;
- сучасні проблеми у електроніці, для розв'язування складних задач професійної діяльності;
- сучасні технологічні процеси та системи технологічної підготовки виробництва;
- методи, необхідні для розуміння принципів роботи та функціонального призначення електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем та їх устаткування;;

**вміти:**

- будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів електроніки.;
- досліджувати процеси у електронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів;
- збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її;
- розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування;
- застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності;
- розробляти і реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти у сфері мікрота наносистемної техніки, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.;

- користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності;

#### 4. Результати навчання (компетентності)

##### **Інтегральна:**

- формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження електронної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнеспроектах;

##### **Загальні:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);

##### **Фахові:**

- здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірвальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв електронної техніки різноманітного призначення; (СК1);
- здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів; (СК2);
- Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення; (СК3).

#### 5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			20		
семінарські заняття / практичні / лабораторні			10		
самостійна робота			60		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний/ вибірковий	
4	171 Електроніка	2		вибірковий	
Тематика курсу					
Тема	Форма заняття, год.	Література	Кількість годин	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1					

<b>Тема 1.</b> Аналіз конструкцій електронної апаратури.	Лекція	1,7	2	50	Згідно розкладу
<b>Тема 2.</b> Пасивні компоненти радіоелектронної апаратури.	Лекція	1,7	2	50	Згідно розкладу
<b>Тема 3.</b> Побудова, проходження струму. Електронно-дірковий перехід, характеристики.	Лекція	2	2	50	Згідно розкладу
<b>Тема 4.</b> Напівпровідникові діоди. Типи діодів. Світлодіод і фотодіод. Стабілітрони ВАХ. Варикапи. Тунельні діоди.	Лекція	2	2	50	Згідно розкладу
<b>Тема 5.</b> Біполярний транзистор. Структура біполярного транзистора.	Лекція	2	2	50	Згідно розкладу
<b>Тема 6.</b> Базові підсилювальні каскади. Схеми включення біполярного транзистора та статичні характеристики. Практичні схеми включення транзистора	Лекція	2	2	50	Згідно розкладу
<b>Тема 7.</b> Польові транзистори Польові транзистори із керуючим <i>pn</i> переходом, із ізольованим затвором. Типи каналів: вбудовані, індукційовані.	Лекція	2	2	50	Згідно розкладу
<b>Тема 8.</b> Підсилювачі . Показники властивостей підсилювачів. Основні характеристики підсилювачів.	Лекція	2,3	2	50	Згідно розкладу
<b>Тема 9.</b> Типи інтегральних мікросхем напівпровідникова, пліночна, гібридна.	Лекція	2,3	4	50	Згідно розкладу
<b>Тема 10.</b> Операційний підсилювач. Призначення та основні	Лекція	2,3	4	50	Згідно розкладу

параметри ОП. Режими роботи ОП.					
<b>Тема 11.</b> Напівпровідниковий діод.	Лекція	2,3	4	50	Згідно розкладу
<b>Тема 12.</b> Напівпровідниковий транзистор. Розрахунки параметрів. Розрахунки параметрів однокаскадного підсилювача.	Лекція	2-4	4	50	Згідно розкладу
Модульний контроль 1			2	50	Згідно розкладу
<b>Практичний модуль</b>					
<b>Лабораторна робота №1</b> Розрахунок електричного кола з одним джерелом енергії.	Лаб. роб.	3,4	4	50	Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота №2</b> Способи пуску в хід та регулювання частоти обертання якоря двигуна постійного струму.	Лаб. роб.	3,4	4	50	Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота №3</b> Дослідження роботи приладів на поверхневих акустичних хвилях.	Лаб. роб.	3,4	4	50	Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота №4</b> Дослідження статичних характеристик напівпровідникових діодів	Лаб. роб.	3,4	4	50	Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота №5</b> визначення параметрів джерел вторинного електроживлення, побудова схеми випрямлячів, з використанням схеми фільтрації постійного струму.	Лаб. роб.	2,4-7	4	50	Згідно розкладу

<b><u>Лабораторна робота №6</u></b> Дослідження роботи напівпровідникових діодів у динамічному режимі	Лаб. роб.	2,4-7	4	50	Згідно розкладу
<b><u>Лабораторна робота №7</u></b> Дослідження статичних ВАХ польового транзистора.	Лаб. роб.		2	50	Згідно розкладу
<b>Самостійна робота</b>					
<b><u>Тема 1.</u></b> Мультивібратори з колекторно-базовими зв'язками і на ОП	Само- стійна робота	6	14	50	Згідно розкладу
<b><u>Тема 2.</u></b> Фізичні основи напівпровідників, їх електричні властивості. р-п перехід, його вентильні властивості.	Лаб. роб.	2,4-6	14	50	Згідно розкладу
<b><u>Тема 3.</u></b> Особливості і типи інтегральних елементів (резистивні, конденсаторні, індуктивні, транзисторні, контактні площадки, шини, схеми захисту).	Само- стійна робота	3	12		Згідно розкладу
<b><u>Тема 4.</u></b> Принцип роботи діода. Вольтамперна характеристика діода. Основні параметри. Види діодів та їх система позначення.	Само- стійна робота	2	12	50	Згідно розкладу
<b><u>Тема 5.</u></b> Особливості роботи тиристорів. Види тиристорів	Само- стійна робота	6	12	50	Згідно розкладу
<b><u>Тема 6.</u></b> Стабілізатори та регулятори постійної напруги	Само- стійна робота	6	12	50	Згідно розкладу

безперервної дії. Імпульсні перетворювачі постійної напруги.					
<b>Тема 7.</b> Розрахунки параметрів елементів операційного підсилювача для виконання функцій генератора	Само- стійна робота	6	14	50	Згідно розкладу
<b>Тема 8.</b> Розрахунок мадосигнальних параметрів діода постатичним харакреристикам.	Само- стійна робота	6	14	50	Згідно розкладу
Залік	100				

### 6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу			
<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль</i> (сума балів за окремих змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену.</p> <p><i>Залік</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>			
Шкала оцінювання: національна та ECTS			
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		

26-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 7. Політика курсу

Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.

Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно і оформляється як короткий конспект за темою заняття.

Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, якщо студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.

### **Політика академічної поведінки і етики**

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Плагиат та академічна недобросовісність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.

Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.

Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

## 8. Рекомендована літератури

### **Основна**

1. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник. 2-е вид. / За ред. А.Г. Соскова. — К.: Каравела, 2009. — 416 с
2. Сенько В.І., Панасенко М.В. та ін. Електроніка і мікросхемотехніка. Том 1. Елементна база електронних пристроїв, Київ: Видавництво «Обереги», 2000. — 300 с.
3. Сенько В.І., Панасенко М.В. та ін. Електроніка і мікросхемотехніка. Том 2. Аналогові та імпульсні пристрої. Харків: Фоліо, 2002. — 510 с.
4. Прищеп М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка: В 3 ч. Ч. 2. Елементи мікросхемотехніки: Навч. Посіб. / За ред. М.М. Прищепи. К.: Вища школа, 2006. — 503 с.
5. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. — К.: МКПрес, 2004. — 412 с.
6. В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2004. — 366с.
7. В.В. Багрій, В.І. Бойко, С.П. Денисюк, та ін. Основи схемотехніки електронних систем. — К.: Вища школа, 2004. — 536 с.